

Preparing Teaching Media with Cognitive Neuroscience



9 มิถุนายน 2565



รศ.ดร.นพ. ชัยเลิศ พิชิตพรชัย, M.D., Ph.D.

ผู้อำนวยการ สถาบันนวัตกรรมการศึกษา

มหาวิทยาลัยมหิดล

<https://il.mahidol.ac.th>

Copyright 2022 Mahidol University

Disclaimer

- All slides (pictures, animations, etc.) in this presentation were done by Chailerd Pichitpornchai for educational purpose only.
- The author does not gain any benefit from any product owners presented in the slides.

H.R.H. Prince Mahidol of Songkla



*True success is not in the **learning**,
but in its **application**
to the **benefit of mankind**.*

Practice 1: Which one is better for learning?

1



Apple

2



Apple

3



Apple

4

Apple



Topics...

สามารถอธิบายและประยุกต์วิทยาศาสตร์การเรียนรู้ในการพัฒนาสื่อการสอนได้

1. System Concept & Physiology of Learning
2. What is Education & Education Concept?
3. VARK Learning Styles
4. Brain & Learning
5. Brain-Based Learning
6. Cognitive Neuroscience
7. Learning & Memory
8. How to develop teaching media?

ซุนวู - ตำราพิชัยสงคราม

■ รู้เขา รู้เรา รบร้อยครั้ง _____

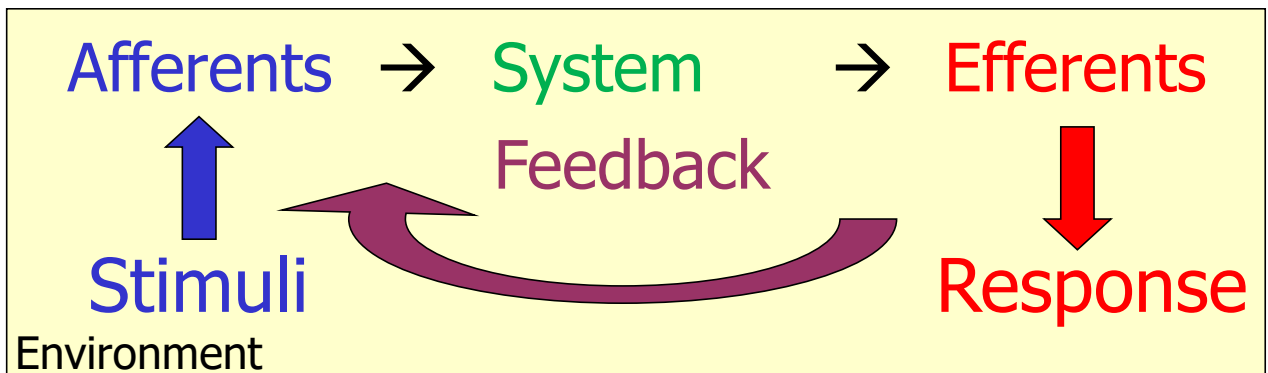
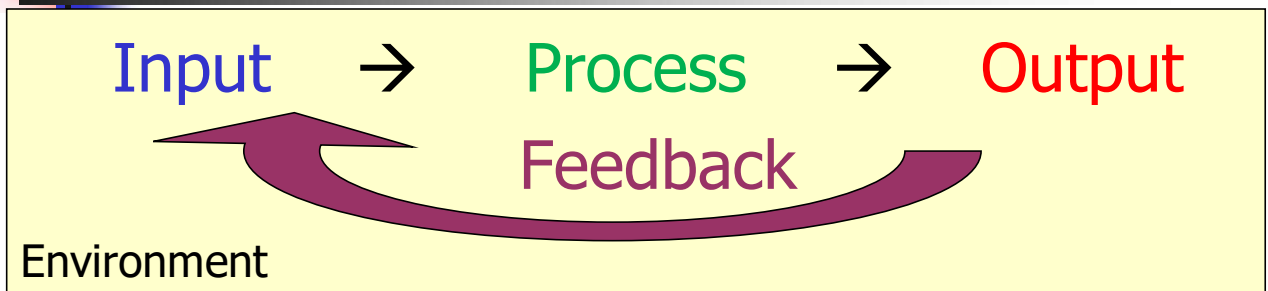
■ 知己 知彼， 百战 不殆。

ชุนวู - ตำราพิชัยสงคราม

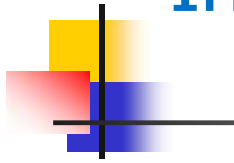
■ รู้ รู้ รู้รอบ

■ 知己 知彼， 百战 不殆.

1. System Concept & Physiology

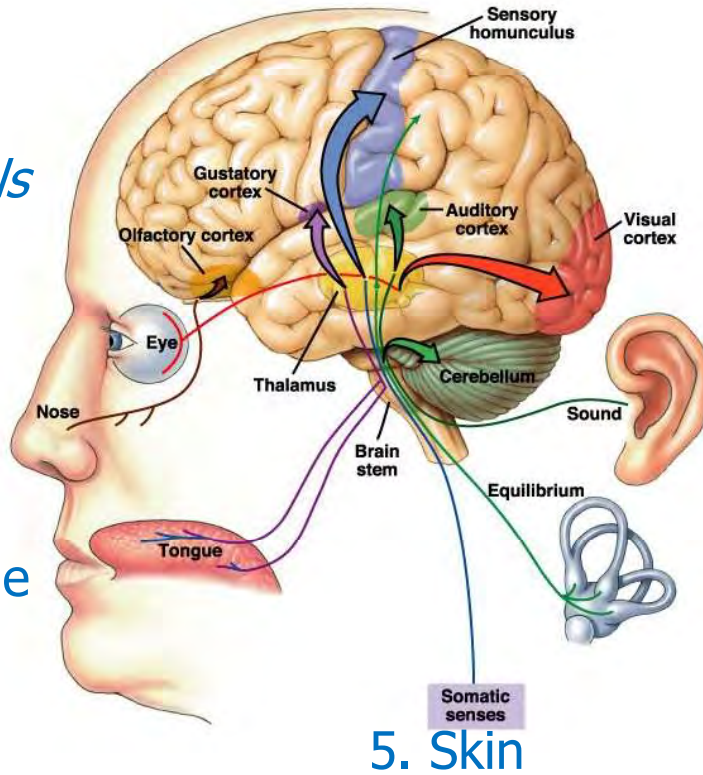


Input → Process → Output



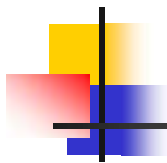
Observation tools

- 1. Eye
- 3. Nose
- 4. Tongue



- 2. Ear
- 5. Skin

Input – Sensory perception



Process – Brain & Mind

Output

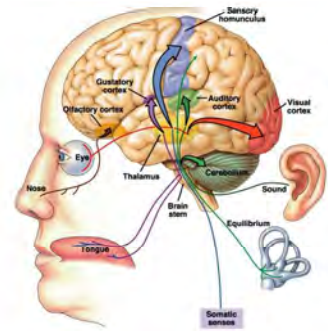
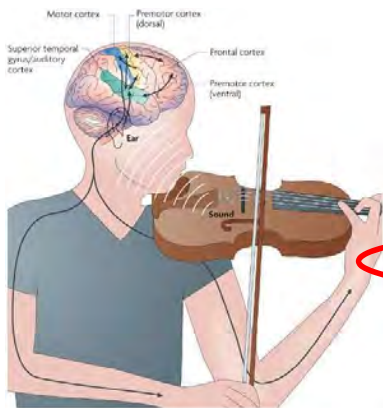
Muscles

Learning & Memory

Feeling & Emotion

Belief & Behavior

Feedback



2. What is "Education"?

■ ชัยเลิศ พิชิตพรชัย : กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียน

I 1. นำเข้าข้อมูล สารสนเทศ ความรู้ (ผ่านระบบประสาทสัมผัสผู้สมอง)
P → เพื่อรู้จำ ประมวลผล คิด วิเคราะห์ สังเคราะห์

O 2. ฝึกฝนหรือปฏิบัติ (ผ่านระบบมอเตอร์) และ

P & F 3. กำกับด้วย ใจ (สติ สัมปชัญญะ ปัญญา)

Outcome → เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิต ประโยชน์แก่มนุษยชาติ

<https://il.mahidol.ac.th/th/i-Learning-Clinic/general-articles/นวัตกรรมการเรียนรู้คือ/>

i-Learning Clinic

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://il.mahidol.ac.th/th/i-Learning-Clinic/general-articles/นวัตกรรมการเรียนรู้คือ/>. The page title is "นวัตกรรมการเรียนรู้คืออะไร" (What is Learning Innovation?), which is circled in red. The post is by "นพ. ชัยเลิศ พิชิตพรชัย" (Dr. Chailerd Pichitpornchai), dated 1 สิงหาคม 2561 (August 1, 2018). The content discusses the concept of learning innovation, defined as something that changes or creates new things or improves existing ones, often involving technology. It explains that learning is a process of information intake, processing, and practice, influenced by the limbic system and the mind. The text also mentions that learning innovation is not just about technology but also about the process of learning itself, which involves the mind and the body.

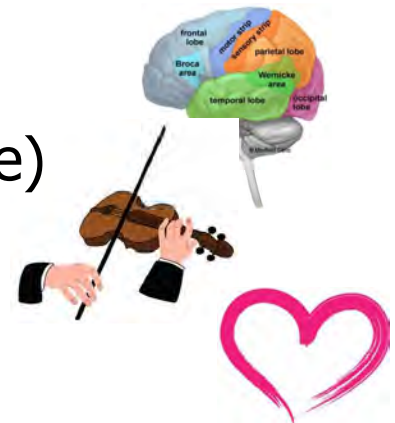
<https://il.mahidol.ac.th/th/i-Learning-Clinic/general-articles/นวัตกรรมการเรียนรู้คือ/>

Education Concept (OLE & CPA)

1. **O**bjective: Learning **O**utcome
2. **L**earning process: Teaching & Learning
3. **E**valuation: Formative, Summative

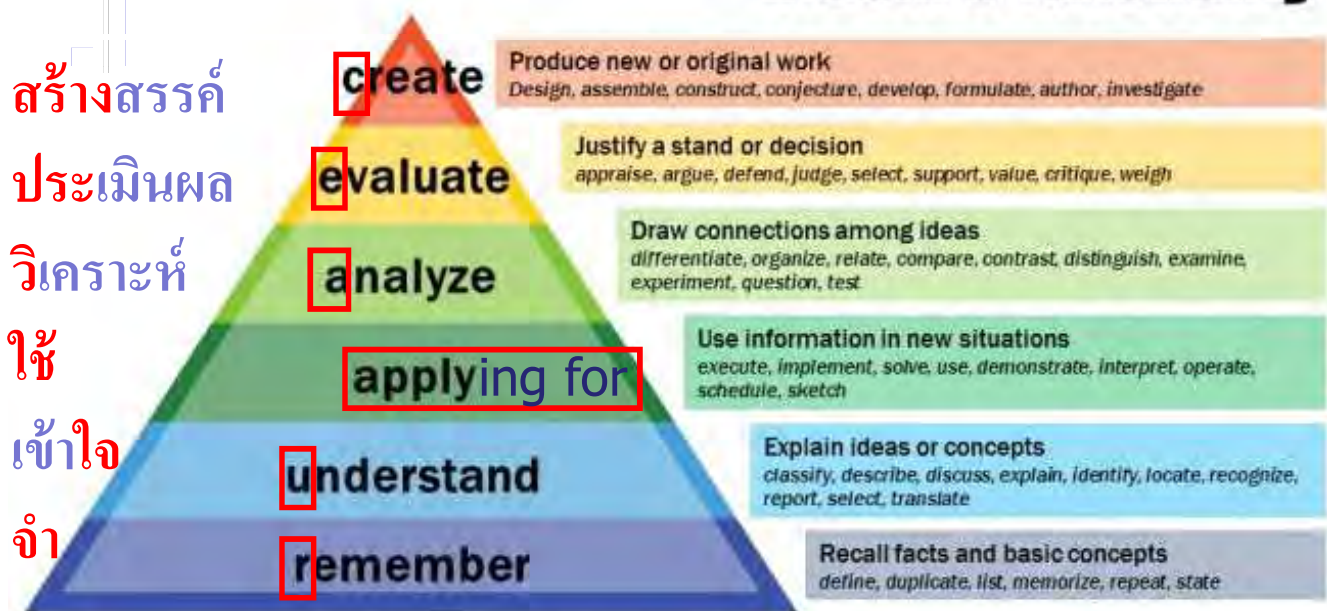
Revised Bloom's Taxonomy

1. **C**ognitive Domain (**K**nowledge)
2. **P**sychomotor Domain (**S**kill)
3. **A**ffective Domain (**A**ttitude)

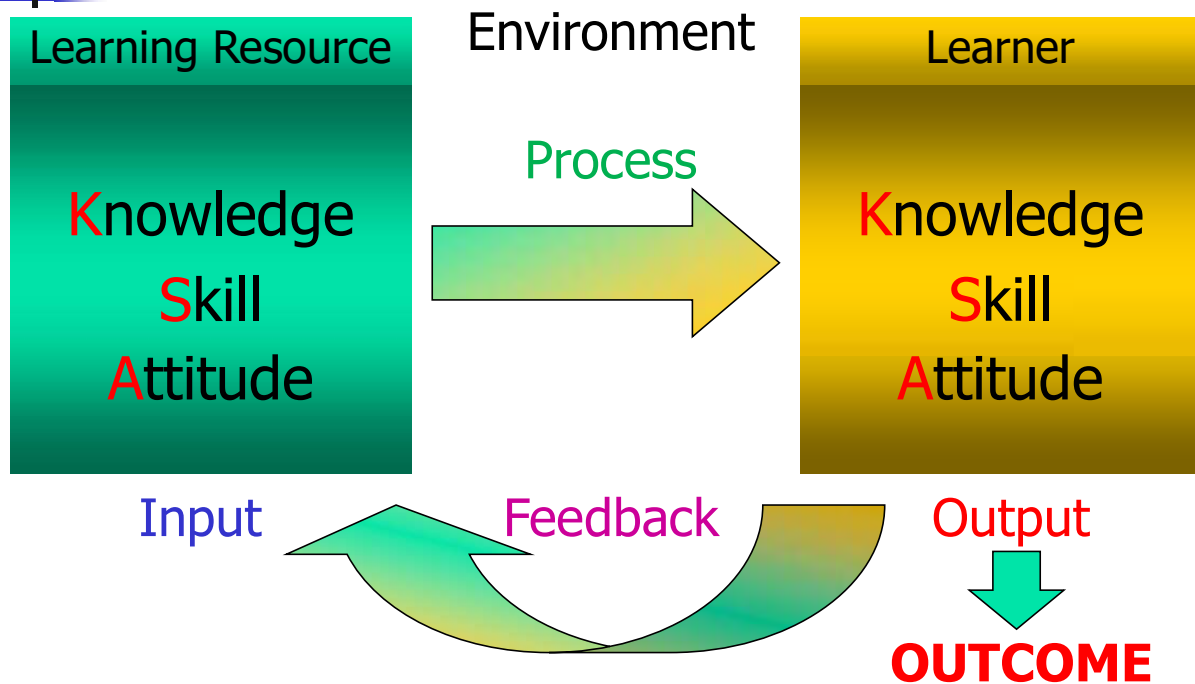


Head : Cognition

Bloom's Taxonomy



Teaching & Learning Components



3. Learning Styles

- Style of learning based on each individual preference
- **Cognitive Neuroscience**
- Learning Styles
 - Perceptual Modality / **VAR**K Learning Style

Practice 2

■ <http://vark-learn.com/แบบสอบถาม>



<https://sites.google.com/site/learningstyleswiki/>

Perceptual Modality

- Input modality/channel
- VARK Learning Style
 1. **V**isual learning style
 2. **A**uditory learning style
 3. **R**ead/Write learning style
 4. **K**inesthetic & Tactile learning style



Perceptual Modality (2)

- Dominant 1-2 learning modalities
- Process unconsciously
- May consciously aware of preferred mode(s)
- Access through all senses, but generally favor 1 or 2



3.1 Visual Learning Style

- Input
 - Shape or form oriented
 - prefer seeing pictures, images, diagrams, map
 - when listening: create a mental picture
- Output
 - like drawing, showing pictures, ...
 - I see that...
- Character
 - Eagle's eyes, Bird's eyes view
 - Parallel processing



3.2 Auditory Learning Style

- Input: Listener & Conversation
 - Prefer spoken messages
 - Remember things said to them
 - Carry on mental dialogues
- Output: Interactive
 - Talk it out & Need to hear their own voice to process the information
 - I hear that...
- Character
 - Sequential processing



3.3 Read/Write Learning Style

- Input:
 - Prefer reading text
 - Happy to have detailed manual, textbook, document, handout
- Output:
 - Prefer writing text, note, journal, diary
 - I used to read about...
- Character
 - eBook worm



3.4 Kinesthetic Learning Style

- Input
 - Tactile learners want to touch
- Output
 - Kinesthetic through muscle, joint, tendon
 - Want to sense the position and movement
 - Enough talking and looking, let's do it.
- Character
 - Prefer activities moving around
 - trials and errors, simulation, VR

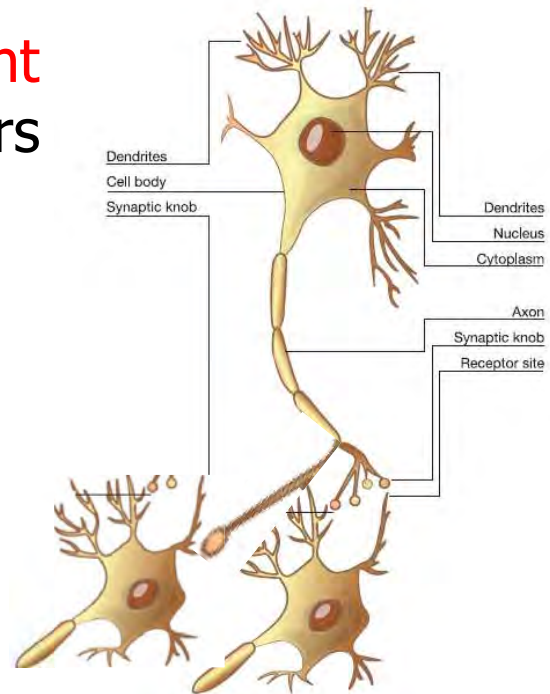


Question: ควรออกแบบสื่ออย่างไร

1. Visual Learner
2. Auditory Learner
3. Read/Write Learner
4. Kinesthetic Learner

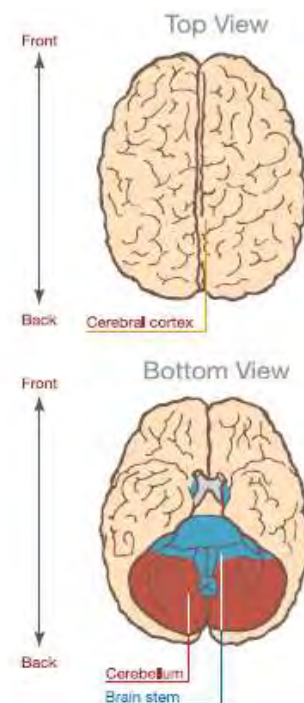
4. Brain & Learning

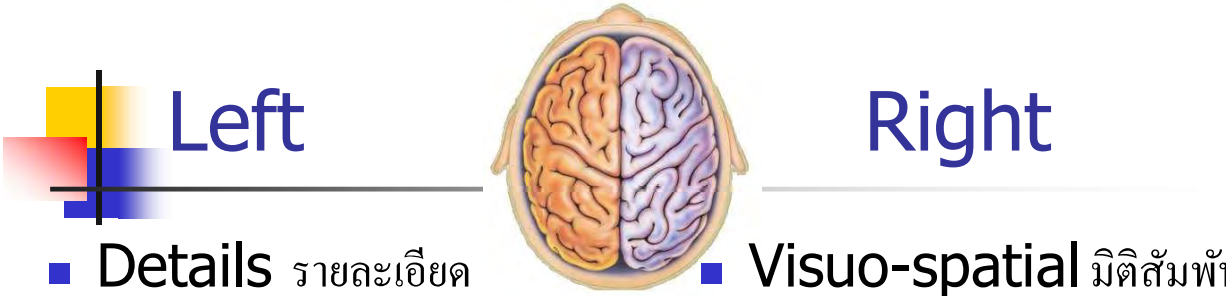
- **Learning by engagement**
→ increased nerve fibers & synapses
- **The more the brain is used**, the more fiber branches and synapses are formed



4. Brain & Learning (2)

- **Interest & Emotion**
- Relaxed alertness
- Relevant to real life experience
- Learning through experience & practice
- **Brain lateralization**
→ **Dominance**
Left & Right brains





Left

- Details รายละเอียด
- Temporal: Time-series
- Sequential
- Logical
- Scientific
- Analytic
- Text
- Mathematics & Language

Right

- Visuo-spatial มิติสัมพันธ์
- Spatial: 3D
- Parallel
- Feel like...
- Imaginative
- Synthetic, Creative
- Picture
- Music & Art



5. Brain-Based Learning

5.1 Physiology of Learning

5.2 Psychology of Learning



5.1 Physiology of Learning

* Healthy Brain:

- Food/Water, Air, Exercise, Rest, Emotion
- Consciousness, Subconscious learning
- Sensory Perceptions: 5 senses
- Motor/Exercise, Rhythmic movement
- **Repetition** & **application** are the keys
- Thinking
- Meditation → Status of brain waves
- Feeling & Emotion



5.2 Psychology of Learning

- Feeling and Emotion
 - Love / Hatred
 - Happiness, Peacefulness / Anger, Sadness, Anxiety
 - Curiosity, Fun, Challenge / Boredom
- Relaxation / Stress, Threat
- Reward / Punishment
- Attention (ความตั้งใจ), Inspiration (แรงบันดาลใจ)
- Passion (ฉันทะ) & Perseverance (วิริยะ)



6. Cognitive Neuroscience

ประสาทวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการรู้จำ

- Neurophysiology – สรีรวิทยาระบบประสาท
 - กลไกการเรียนรู้และการจำของสมอง
- Neurobehavior science – ประสาทพฤติกรรมศาสตร์
 - พฤติกรรมและการแสดงออก
- Psychology of learning – จิตวิทยาการเรียนรู้
 - Education Concept

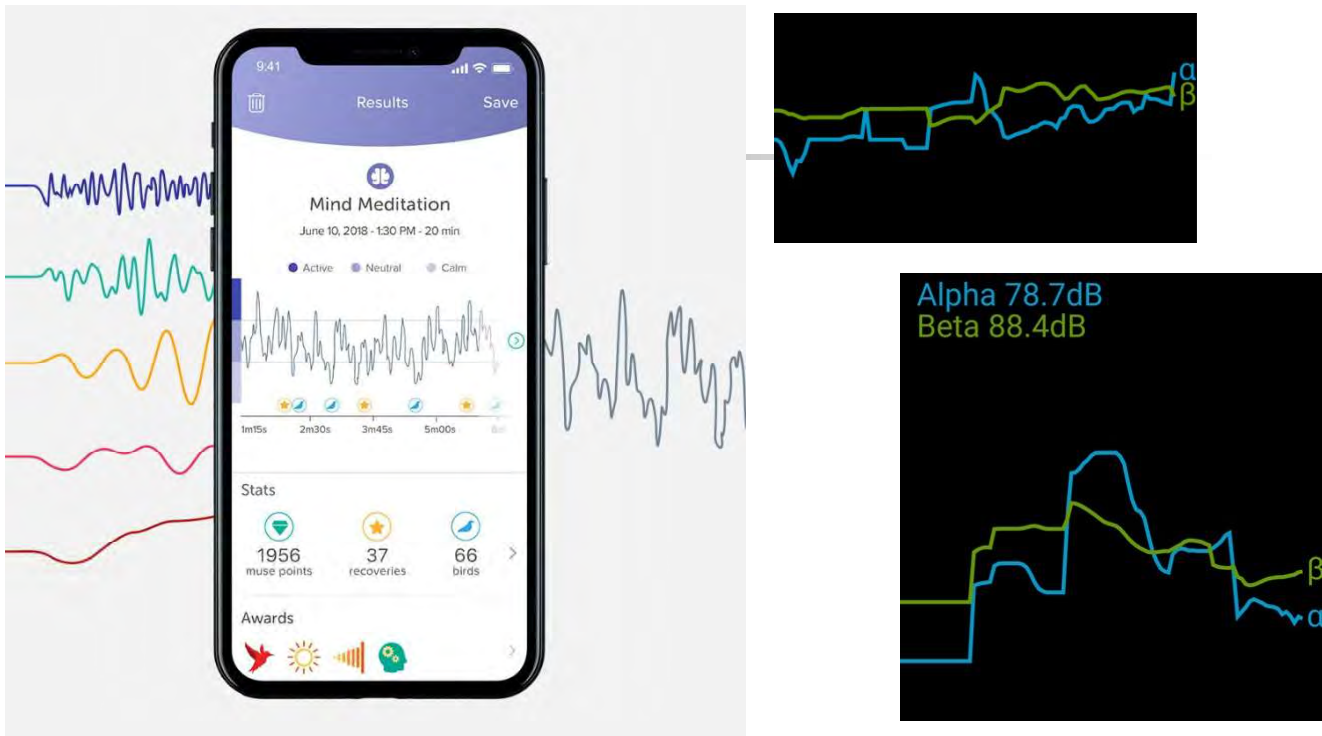
6. Cognitive Neuroscience (2)

- Input : Perception → Electroencephalogram (EEG) ,vERP, aERP
 - Vision, Hearing
- Process:
 - Language, Pre-attention, Attention
- Output:
 - Motor control & expression, navigation
 - Learning and Memory

MUSE: Brain Sensing Headband

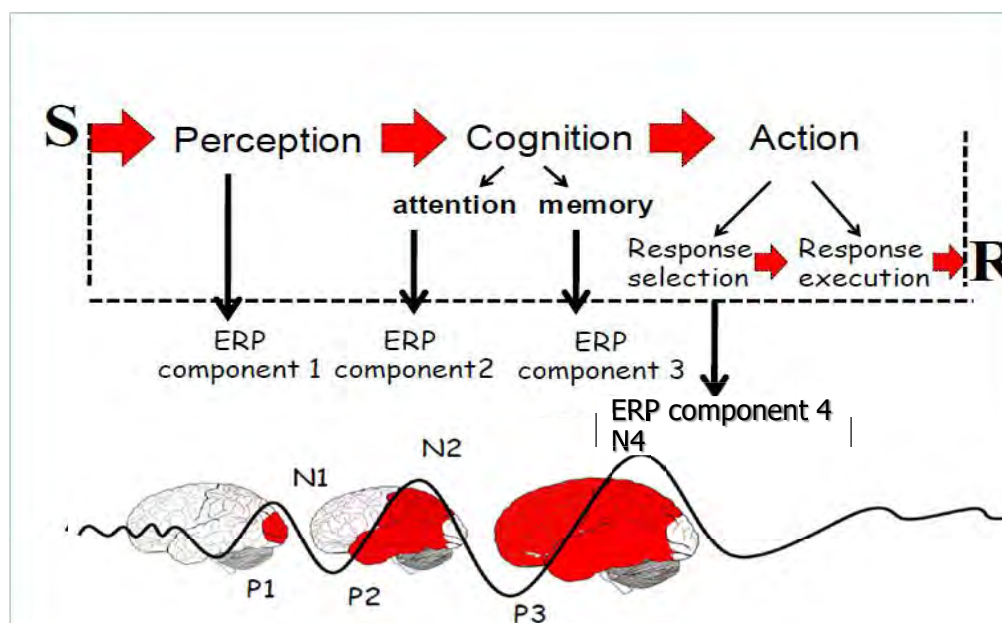


<https://choosemuse.com/>



Electroencephalogram (EEG): Alpha & Beta

visual Event-Related Potential

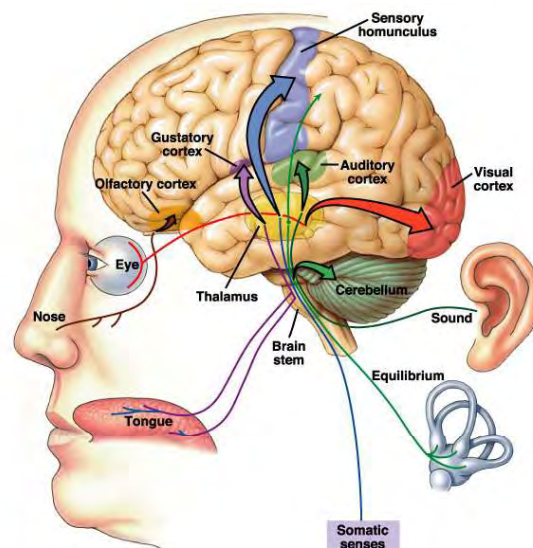


6. Cognitive Neuroscience (3)

- ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้
ตั้งแต่ปัจจัยนำเข้า การประมวลผล การตอบสนอง
และการให้ข้อมูลป้อนกลับ
- ประยุกต์ Education Concept และ ICT
→ เพิ่มความสามารถในการสอนและการเรียนรู้ให้มี
ประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

7. Learning & Memory

- Stimuli
→ Sensory perception
- Physiology & Psychology of Learning
- Repeat at the right time
- Apply all the time
- Practices make perfect





8. How to develop teaching media?

1. Active **Engagement**
2. **VARK Strategies** – purposefully encouraging learning through sensory perceptions & motor learning
3. **Principles** based on **Cognitive Neuroscience**
4. **Visualization, A, R/W, K**
5. **Simulation** and **Gamification**



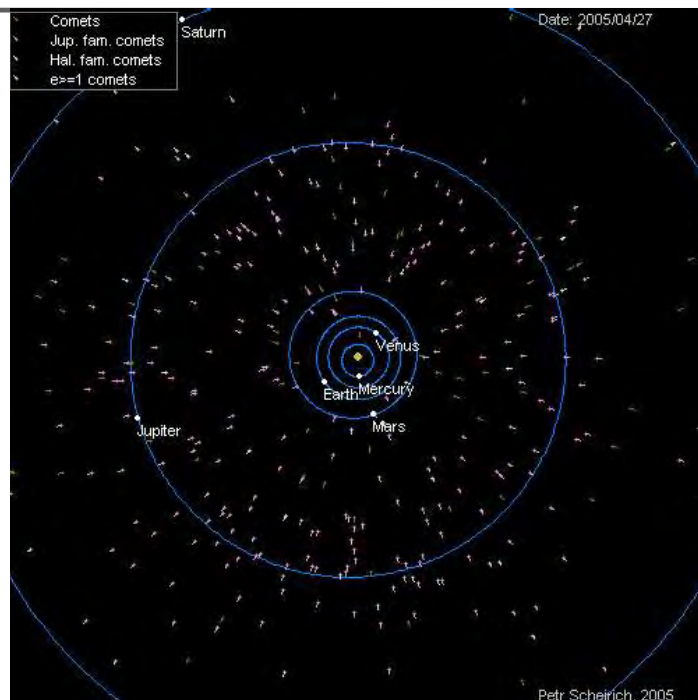
8.1 Visualization **

- Simple visualization techniques
- Space:
 - Size: too large / **too small**
 - Brain lateralization
- Time : Motion: **too fast** / too slow
- **Invisible** object → visible
- Low contrast → colorize
- Non-picture → drawing (mindmap,...)
- Abstract issue → concrete

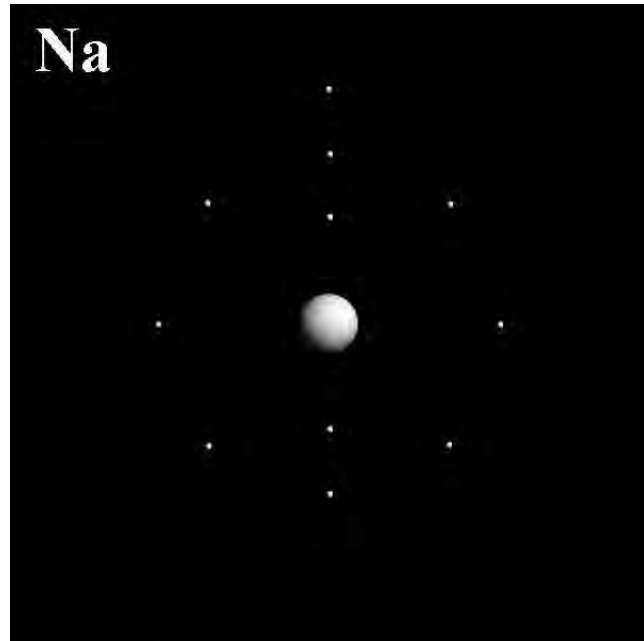
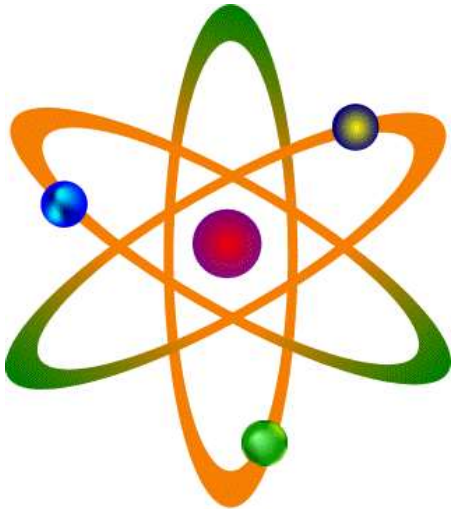
Simple Visualization Technique

Shape
Color
Dimension
SIZE
Motion

Space: Too large - Solar system



Space: Too small - Atom



Time: Too fast - Tennis

<https://www.youtube.com/watch?v=I9FOkUxMb0M>



Time: Too slow - Flower blooming

<https://www.youtube.com/watch?v=T6t87lwNtsM>



Invisible: Blood flow thru heart

<https://www.youtube.com/watch?v=9DavUABixKk>



Colorize





8.2 Audibilization

- Self Narration
- **Text2Speech** Software
 - Google Chrome (Read aloud)
 - Adobe Reader (Read out loud)
 - Android: @Voice Aloud Reader
- Learning by Talking



8.3 Reading & Writing

- Reading
 - Speed reading: Skim, Scan
 - Comprehension
- Writing
 - Summarize
 - Assay
 - Bulleting
 - Symbolizing



8.4 Kinesthetic → Doing

- Real Life Experience
- Laboratory Experiment
- Trials & Errors
- Field trip
- Simulations



8.5 Simulation & AI

- Virtual Reality (VR)
- Augmented Reality (AR)
- Artificial Intelligence (AI)



8.6 Gamification

- Enjoyment, Excitement
- Challenge
- Levels of difficulties
- Score / Rewards
- Badge
- Hall of Fame



Confucious

I hear, and I forget;
I see, and I remember;
I *do*, and I understand.

สอนเป็นจิ๋นยีสอย่างดา วินชี



27 – 29 มิ.ย. 2565

มหาวิทยาลัยมหิดล
สถาบันวิจัยสมรรถนะการเรียนรู้

Short Course

Teaching to be a genius like
DA VINCI

หลักสูตรใหม่

รุ่นที่ 2

วิทยากร
รศ. ดร. นายแพทย์ชัยเลิศ พิชิตพรชัย

วันที่ 27-29 มิถุนายน 2565 ณ โรงแรมโนโวเทล กรุงเทพฯ สุขุมวิท 20

<https://il.mahidol.ac.th/th/davinci-2/>

About the speaker



Assoc. Prof. Dr. Chailerd Pichitpornchai,
M.D., Ph.D.

1. ผู้อำนวยการสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้
2. ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล

Mobile: 08-6363-1539

Email: Chailerd.Pic@mahidol.edu
Chailerd@gmail.com